



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 262 465 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.12.2002 Patentblatt 2002/49

(51) Int Cl. 7: C04B 24/26

(21) Anmeldenummer: 02011540.8

(22) Anmeldetag: 23.05.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 31.05.2001 DE 10126560

(71) Anmelder: Wacker Polymer Systems GmbH & Co.  
KG  
84489 Burghausen (DE)

(72) Erfinder: Weitzel, Hans-Peter, Dr.  
84571 Reischach (DE)

(74) Vertreter: Schuderer, Michael, Dr. et al  
Wacker-Chemie GmbH  
Zentralabteilung Patente  
Marken und Lizenzen  
Hanns-Seidel-Platz 4  
81737 München (DE)

(54) Verwendung von Mischpolymerisaten von Vinylester-, (Meth)acrylsäureester- und gegebenenfalls Ethylen-Comonomeren in Baustoffen

(57) Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von mit Schutzkolloid stabilisierten Mischpolymerisaten von Vinylester-, (Meth)acrylsäureester- und gegebenenfalls Ethylen-Comonomeren, in Form deren wässrigen Dispersionen oder in Wasser redispergierbaren Polymerpulver in Baustoffen, wobei die Mischpolymerisate erhalten werden mittels radikalisch initiiertter Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure mit Vinylestern, gegebenenfalls Ethylen, und weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden aus der Gruppe der Polyvinylalkohole, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Dispersion, dadurch gekenn-

zeichnet, dass

- a) in einer ersten Stufe der Vinylesteranteil, gegebenenfalls in Gegenwart von Ethylen und weiteren copolymerisierbaren Comonomeren, bis zu einem Umsatz von 90 bis 100 Gew.-% polymerisiert wird, und
- b) anschließend in einer zweiten Stufe der Anteil an Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure zugegeben wird und polymerisiert wird.

EP 1 262 465 A2

**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung von mit Schutzkolloid stabilisierten Mischpolymerisaten von Vinylester- (Meth)acrylsäureester- und gegebenenfalls Ethylen-Comonomeren, in Form deren wässrigen Dispersionen oder in Wasser redispersierbaren Polymerpulver in Baustoffen (Mörtelmassen).

[0002] Schutzkolloid-stabilisierte Polymerisate werden vor allem in Form deren wässriger Dispersionen oder in Wasser redispersierbarer Polymerpulver in Baustoffen eingesetzt. Als Schutzkolloide werden in der Regel Polyvinylalkohole eingesetzt. Der Einsatz von Polyvinylalkohol ist erstrebenswert, weil dieser im Vergleich zu Systemen, die durch niedermolekulare Verbindungen (Emulgatoren) stabilisiert sind, selbst zur Festigkeit (z.B. Haftzugswerte im Fliesenkleber) beiträgt. Als Monomere zur Herstellung von redispersierbaren Pulvern werden bisher bevorzugt Vinylester und Ethylen eingesetzt, da die Stabilisierung von Acrylatcopolymeren bzw. Styrolacrylatcopolymeren durch Polyvinylalkohol nicht so einfach zu bewerkstelligen ist. Insbesondere ist es nicht trivial eine Acrylatdispersion alleinig mit Polyvinylalkohol so zu stabilisieren, dass die daraus resultierenden Pulver block- bzw. lagerstabil sind. Auch die Kombination von Vinylester und Ethylen mit (Meth)acrylaten ist aus dem gleichen Grund nicht häufig anzutreffen. Vielfach beschrieben sind hingegen wässrige Dispersionen auf dieser Basis, also z.B. Vinylacetat-Butylacrylat-Copolymere oder Vinylacetat-Acrylat-Ethylen-Copolymere. Diese Dispersionen sind jedoch emulgatorstabilisiert und können nicht zu redispersierbaren Pulvern versprüht werden.

[0003] Bei Verwendung der Kombination Vinylester mit Ethylen ist der zugängliche Tg-Bereich auf einen Bereich von ca. +30°C (Vinylacetathomopolymer) bis ca. -25°C eingeschränkt. Höhere Glastemperaturen sind nicht zugänglich, da es kein systemgerechtes Monomer gibt, das zu höheren Glastemperaturen führt als Vinylacetat. Vinylchlorid ist aus ökologischen Gründen nicht mehr zeitgerecht und wird kaum mehr verwendet. Andererseits sind tiefere Glastemperaturen als -25°C nur schwer zugänglich, da hierzu Ethylenmengen deutlich größer als 50 Mol-% der Monomermischung notwendig werden. Diese hochethylenhaltigen Polymere lassen sich zwar herstellen, neigen aber zur Kristallisation, so dass kein eindeutiger Glaspunkt mehr gefunden wird; außerdem zeigen diese Polymere nicht die für diese Tg erwarteten hochelastischen Eigenschaften. Durch die Kombination von Vinylester, Ethylen mit (Meth)acrylaten wäre der Tg-Bereich ohne Probleme zu höheren und niedrigeren Tg-Bereichen ausweiterbar. Demgegenüber stehen die eingangs geschilderten Probleme bei der Herstellung solcher Systeme mit reiner Polyvinylalkoholstabilisierung, geeignet zur Erzeugung von redispersierbaren Pulvern.

[0004] Probleme treten allerdings nicht nur bei der Herstellung, sondern auch bei der Anwendung der Polymerisate auf. Insbesondere bei der Anwendung von Polymerisaten in Form deren Redispersionspulver zur Verbesserung der Mörtelleigenschaften, einem Haupteinsatzgebiet von Redispersionspulvern, müssen die Rezepturen über eine gewisse Zeit stabil bleiben und dürfen ihre Verarbeitungskonsistenz nicht wesentlich verändern (Viskositäts- bzw. Zementstabilität). In der Beton- und Mörtelindustrie spielen darüberhinaus die mechanischen Eigenschaften, wie die Druckfestigkeit, die Porosität und damit der Luftporengehalt eine wesentliche Rolle. Die mit dem Dispersionspulver vergüteten hydraulisch abbindenden Systeme sollen zudem noch bessere Haftung gegenüber den unvergüteten oder herkömmlich vergüteten Systemen erbringen.

[0005] Aus der DE-A 19962566 sind redispersierbare Pulver auf Basis von Copolymerisaten von Vinylestern und (Meth)acrylaten bekannt. Bei dem darin genannten Herstellungsverfahren wird der Vinylesteranteil ganz oder teilweise vorgelegt und der (Meth)-acrylatanteil nach dem Start der Polymerisation zudosiert. Die Polymerisation wird bei relativ hoher Temperatur durchgeführt. Diese Vorgehensweise hat den Nachteil, dass die damit erhältlichen Polymerisate relativ niedere Molekulargewichte haben. Der K-Wert liegt bei Werten kleiner 100. Infolgedessen sind die mechanischen Festigkeiten bei der Anwendung dieser Polymerisate im Baustoffbereich nicht voll zufriedenstellend.

[0006] Die US-A 5,391,608 und US-A 5,439,960 beschreiben Polymerdispersionen, welche zur Herstellung von Holzklebern mit verbesserter Wasserfestigkeit eingesetzt werden. Die Polymerdispersionen werden mit einem Verfahren hergestellt, bei dem in der ersten Stufe Vinylacetat mit einem nachvernetzenden Comonomer wie N-Methylolacrylamid (NMA) copolymerisiert wird, und nach Abkühlen der Polymerdispersion mittels Zugabe von Methylmethacrylat ein Methylmethacrylatpolymer polymerisiert wird.

[0007] Die EP-A 381122 beschreibt die Herstellung von Bindemitteln zur Herstellung von Nonwovens. Dabei werden Copolymerisate von Vinylestern mit damit inkompatiblen Comonomeren wie Methylmethacrylat oder Styrol hergestellt. In einer ersten Stufe werden Vinylacetat und gegebenenfalls Ethylen bis zu einem Vinylacetat-Restgehalt von < 5 % polymerisiert, und anschließend das inkompatible Monomer zudosiert und polymerisiert.

[0008] Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine stabile, niederviskose, Schutzkolloid-stabilisierte Dispersion und entsprechende in Wasser redispersierbare Dispersionspulver auf Basis von Monomeren aus der Gruppe der Vinylester, gegebenenfalls Ethylen, und (Meth)Acrylsäureestern zur Verfügung zu stellen, die beim Einsatz in zementären Anwendungen eine voll befriedigende Viskositäts- bzw. Zementstabilität besitzen, das Zementabbinden nicht behindern und verbesserte mechanische Festigkeiten, insbesondere Haftzugsfestigkeiten in Klebemörtel wie Fliesenkleber und Wärmedämmverbundsystem-Mörtel, zeigen.

[0009] Überraschenderweise wurde gefunden, dass durch zweiphasige Polymerisation von Vinylester und gegebe-

nenfalls Ethylen einerseits und (Meth)acrylaten andererseits Dispersionen erhalten werden, die trotz des homopolymeren (Meth)acrylatanteiles, der gebildet wird, zu block- und zementstabilen Redispersionspulvern versprüht werden können. Überraschenderweise wurde weiterhin gefunden, dass gute Haftzugfestigkeiten in Klebemörtel, insbesondere nach Nasslagerung und Frost-Tau, beobachtet werden.

5 [0010] Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von mit Schutzkolloid stabilisierten Mischpolymerisaten von Vinylester-, (Meth)acrylsäureester- und gegebenenfalls Ethylen-Comonomeren, in Form deren wässrigen Dispersionen oder in Wasser redispersierbaren Polymerpulver in Baustoffen, wobei die Mischpolymerisate erhalten werden mittels radikalisch initierter Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure mit Vinylestern, gegebenenfalls Ethylen, und weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden aus der Gruppe der Polyvinylalkohole, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Dispersion, dadurch gekennzeichnet, dass

10 15 a) in einer ersten Stufe der Vinylesteranteil, gegebenenfalls in Gegenwart von Ethylen und weiteren copolymerisierbaren Comonomeren, bis zu einem Umsatz von 90 bis 100 Gew.-% polymerisiert wird, und  
b) anschließend in einer zweiten Stufe der Anteil an Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure zugegeben wird und polymerisiert wird.

20 25 [0011] Geeignete Monomeren aus der Gruppe der Ester der Acrylsäure und der Methacrylsäure sind Ester von unverzweigten oder verzweigten Alkoholen mit 1 bis 15 C-Atomen. Bevorzugte Methacrylsäureester oder Acrylsäureester sind Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, Ethylmethacrylat, Propylacrylat, Propylmethacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, Norbornylacrylat. Besonders bevorzugt sind Methylacrylat, Methylmethacrylat, n-Butylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat. Am meisten bevorzugt wird Methylmethacrylat.

30 [0012] Die Ester der Acrylsäure und Methacrylsäure werden in einer Menge von 1 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 40 Gew.-%, copolymerisiert, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Comonomere. Gegebenenfalls können in der zweiten Stufe der Polymerisation zusammen mit dem (Meth)acrylsäureesteranteil noch ein oder mehrere Monomere aus der Gruppe enthaltend Vinylaromaten wie Styrol, Diene wie 1,3-Butadien, und Acrylnitril copolymerisiert werden. Falls die zuletzt genannten Comonomere mit dem (Meth)acrylsäureesteranteil copolymerisiert werden, beträgt deren Anteil vorzugsweise von 1 bis 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der in der zweiten Stufe polymerisierten Monomere.

35 [0013] Geeignete Vinylester sind Vinylester von unverzweigten oder verzweigten Carbonsäuren mit 1 bis 15 C-Atomen. Bevorzugte Vinylester sind Vinylacetat, Vinylpropionat, Vinylbutyrat, Vinyl-2-ethylhexanoat, Vinylaurat, 1-Methylvinylacetat, Vinylpivalat und Vinylester von  $\alpha$ -verzweigten Monocarbonsäuren mit 9 bis 11 C-Atomen, beispielsweise VeoVa9<sup>R</sup> oder VeoVa10<sup>R</sup> (Handelsnamen der Firma Shell). Besonders bevorzugt ist Vinylacetat. Die Vinylester-Monomere werden im allgemeinen in einer Menge von 30 bis 90 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, copolymerisiert.

40 [0014] Falls Ethylen in der ersten Stufe copolymerisiert wird, beträgt dessen Anteil 1 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 25 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere.

45 [0015] Gegebenenfalls können in der ersten und/oder zweiten Stufe der Polymerisation noch 0.05 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Monomergemisches, Hilfsmonomere copolymerisiert werden. Beispiele für Hilfsmonomere sind ethylenisch ungesättigte Mono- und Dicarbonsäuren, vorzugsweise Acrylsäure, Methacrylsäure, Fumarsäure und Maleinsäure; ethylenisch ungesättigte Carbonsäureamide und -nitrile, vorzugsweise Acrylamid und Acrylnitril; Mono- und Diester der Fumarsäure und Maleinsäure wie die Diethyl-, und Diisopropylester sowie Maleinsäureanhydrid, ethylenisch ungesättigte Sulfonsäuren bzw. deren Salze, vorzugsweise Vinylsulfonsäure, 2-Acrylamido-2-methyl-propansulfonsäure. Weitere Beispiele sind vorvernetzende Comonomere wie mehrfach ethylenisch ungesättigte Comonomere, beispielsweise Divinyladipat, Diallylmaleat, Allylmethacrylat oder Triallylcyanurat, oder nachvernetzende Comonomere, beispielsweise Acrylamidoglykolsäure (AGA), Methylacrylamidoglykolsäuremethylester (MAGME), N-Methylolacrylamid (NMA), N-Methylolmethacrylamid, N-Methylolallylcarbamat, Alkylether wie der Isobutoxyether oder Ester des N-Methylolacrylamids, des N-Methylolmethacrylamids und des N-Methylolallylcarbamats.

50 Geeignet sind auch epoxidfunktionelle Comonomere wie Glycidylmethacrylat und Glycidylacrylat. Weitere Beispiele sind siliciumfunktionelle Comonomere, wie Acryloxypropyltri(alkoxy)- und Methacryloxypropyltri(alkoxy)-Silane, Vinyltrialkoxysilane und Vinylmethyldialkoxysilane, wobei als Alkoxygruppen beispielsweise Ethoxy- und Ethoxypolyenglykolether-Reste enthalten sein können. Genannt seien auch Monomere mit Hydroxy- oder CO-Gruppen, beispielsweise Methacrylsäure- und Acrylsäurehydroxyalkylester wie Hydroxyethyl-, Hydroxypropyl- oder Hydroxybutylacrylat oder -methacrylat sowie Verbindungen wie Diacetonacrylamid und Acetylacetoxymethylacrylat oder -methacrylat.

55 [0016] Bevorzugt werden Copolymerisate mit Vinylacetat, und gegebenenfalls Ethylen, und einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, Ethylmethacrylat, Propylacrylat, Propyl-

methacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, und gegebenenfalls Styrol. Besonders bevorzugt werden Copolymerisate von Vinylacetat und Ethylen mit einem oder mehreren Comonomeren aus der Gruppe n-Butylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat und Methylmethacrylat. Am meisten bevorzugten werden Vinylacetat-Methylmethacrylat-Copolymere und Vinylacetat-Ethylen-Methylmethacrylat-Copolymere. Die genannten Copolymerisate können gegebenenfalls noch die obengenannten Hilfsmonomere enthalten.

**[0017]** Die Monomerauswahl bzw. die Auswahl der Gewichtsanteile der Comonomere erfolgt dabei so, dass im allgemeinen eine Glasübergangstemperatur  $T_g$  von -50°C bis +50°C resultiert. Die Glasübergangstemperatur  $T_g$  der Polymerisate kann in bekannter Weise mittels Differential Scanning Calorimetry (DSC) ermittelt werden. Die  $T_g$  kann auch mittels der Fox-Gleichung näherungsweise vorausberechnet werden. Nach Fox T. G., Bull. Am. Physics Soc. 1, 3, page 123 (1956) gilt:  $1/T_g = x_1/T_{g1} + x_2/T_{g2} + \dots + x_n/T_{gn}$ , wobei  $x_n$  für den Massebruch (Gew.-%/100) des Monomeren  $n$  steht, und  $T_{gn}$  die Glasübergangstemperatur in Kelvin des Homopolymeren des Monomeren  $n$  ist.  $T_g$ -Werte für Homopolymerisate sind in Polymer Handbook 2nd Edition, J. Wiley & Sons, New York (1975) aufgeführt. Das Molekulargewicht der Mischpolymerisate, ausgedrückt als K-Wert nach Fikentscher (DIN 53726) beträgt 100 bis 150.

**[0018]** Die Herstellung erfolgt nach dem Emulsionspolymerisationsverfahren oder nach dem Suspensionspolymerisationsverfahren, vorzugsweise nach dem Emulsionspolymerisationsverfahren, wobei die Polymerisationstemperatur im allgemeinen 40°C bis 100°C, vorzugsweise 60°C bis 90°C beträgt. Bei der Copolymerisation von gasförmigen Comonomeren wie Ethylen und 1,3-Butadien kann auch unter Druck, im allgemeinen zwischen 5 bar und 100 bar, gearbeitet werden.

**[0019]** Die Initiierung der Polymerisation erfolgt mit den für die Emulsionspolymerisation bzw. Suspensionspolymerisation gebräuchlichen wasserlöslichen bzw. monomerlöslichen Initiatoren oder Redox-Initiator-Kombinationen. Beispiele für wasserlösliche Initiatoren sind die Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze der Peroxodisulfinsäure, Wasserstoffperoxid, t-Butylperoxid, t-Butylhydroperoxid, Kaliumperoxodiphosphat, t-Butylperoxopivalat, Cumolhydroperoxid, Isopropylbenzolmonohydroperoxid, Azobisisobutyronitril. Beispiele für monomerlösliche Initiatoren sind Dicetylperoxydicarbonat, Dicyclohexylperoxydicarbonat, Dibenzoylperoxid. Die genannten Initiatoren werden im allgemeinen in einer Menge von 0.1 bis 2.0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, eingesetzt.

**[0020]** Als Redox-Initiatoren verwendet man Kombinationen aus den genannten Initiatoren in Kombination mit Reduktionsmitteln. Geeignete Reduktionsmittel sind die Sulfite und Bisulfite der Alkalimetalle und von Ammonium, beispielsweise Natriumsulfit, die Derivate der Sulfoxylsäure wie Zink- oder Alkaliformaldehydsulfoxylate, beispielsweise Natriumhydroxymethansulfonat, und Ascorbinsäure. Die Reduktionsmittelmenge beträgt vorzugsweise 0.15 bis 3 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere.

**[0021]** Zur Steuerung des Molekulargewichts können während der Polymerisation regelnde Substanzen eingesetzt werden. Falls Regler eingesetzt werden, werden diese üblicherweise in Mengen zwischen 0.01 bis 5.0 Gew.-%, bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren, eingesetzt und separat oder auch vorgemischt mit Reaktionskomponenten dosiert. Beispiele solcher Substanzen sind n-Dodecylmercaptan, t-Dodecylmercaptan, Mercaptopropionsäure, Mercaptopropionsäuremethylester, Isopropanol und Acetaldehyd. Vorzugsweise werden keine regelnden Substanzen verwendet.

**[0022]** Geeignete Polyvinylalkohole sind teilverseifte oder vollverseifte Polyvinylalkohole. Bevorzugt sind teilverseifte Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas (Methode nach Höppler bei 20°C, DIN 53015). Geeignet sind auch teilverseifte, hydrophob modifizierte Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas. Beispiele hierfür sind teilverseifte Copolymerisate von Vinylacetat mit hydrophoben Comonomeren wie Isopropenylacetat, Vinylpivalat, Vinylethylhexanoat, Vinylester von gesättigten alpha-verzweigten Monocarbonsäuren mit 5 oder 9 bis 11 C-Atomen, Dialkylmaleinate und Dialkylfumarate wie Diisopropylmaleinat und Diisopropylfumarat, Vinylchlorid, Vinylalkylether wie Vinylbutylether, Olefine wie Ethen und Decen. Der Anteil der hydrophoben Einheiten beträgt vorzugsweise 0.1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des teilverseiften Polyvinylalkohols. Es können auch Gemische der genannten Polyvinylalkohole eingesetzt werden.

**[0023]** Weitere geeignete Polyvinylalkohole sind teilverseifte, hydrophobierte Polyvinylalkohole, die durch polymeeranaloge Umsetzung, beispielsweise Acetalisierung der Vinylalkoholeinheiten mit C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Aldehyden wie Butyraldehyd erhalten werden. Der Anteil der hydrophoben Einheiten beträgt vorzugsweise 0.1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des teilverseiften Polyvinylacetats. Der Hydrolysegrad beträgt von 80 bis 95 Mol-%, vorzugsweise 85 bis 94 Mol-%, die Höpplerviskosität (DIN 53015, Methode nach Höppler, 4 %-ige wässrige Lösung) von 1 bis 30 mPas, vorzugsweise 2 bis 25 mPas.

**[0024]** Am meisten bevorzugt werden Polyvinylalkohole mit einem Hydrolysegrad von 85 bis 94 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung von 3 bis 15 mPas (Methode nach Höppler bei 20°C, DIN 53015). Die genannten Schutzkolloide sind mittels dem Fachmann bekannter Verfahren zugänglich.

**[0025]** Die Polyvinylalkohole werden im allgemeinen in einer Menge von insgesamt 1 bis 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Monomere, bei der Polymerisation zugesetzt. Der Schutzkolloid-Anteil kann sowohl vollständig

vorgelegt, als auch teilweise vorgelegt und teilweise zudosiert werden. Vorzugsweise werden mindestens 5 Gew.-% des Schutzkolloids vorgelegt, am meisten bevorzugt wird der Schutzkolloid-Anteil vollständig vorgelegt.

**[0026]** Bei dem erfundungsgemäßen Verfahren wird vorzugsweise ohne Zusatz von Emulgatoren polymerisiert. In Ausnahmefällen kann es von Vorteil sein noch zusätzlich kleine Mengen an Emulgatoren einzusetzen, gegebenenfalls 5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Monomermenge. Geeignete Emulgatoren sind sowohl anionische, kationische als auch nichtionische Emulgatoren, beispielsweise anionische Tenside, wie Alkylsulfate mit einer Kettenlänge von 8 bis 18 C-Atomen, Alkyl- oder Alkylarylethersulfate mit 8 bis 18 C-Atomen im hydrophoben Rest und bis zu 40 Ethylen- oder Propylenoxideinheiten, Alkyl- oder Alkylarylsulfonate mit 8 bis 18 C-Atomen. Ester und Halbester der Sulfobernsteinsäure mit einwertigen Alkoholen oder Alkylphenolen, oder nichtionische Tenside wie Alkylpolyglykolether oder Alkylarylpolyglykolether mit 8 bis 40 Ethylenoxid-Einheiten.

**[0027]** Die jeweiligen Monomere können in beiden Polymerisationsstufen jeweils insgesamt zudosiert werden oder in Anteilen vorgelegt werden und der Rest nach der Initiierung der Polymerisation zudosiert werden. Die Dosierungen können dabei separat (räumlich und zeitlich) durchgeführt werden oder die zu dosierenden Komponenten können alle oder teilweise voremulgiert dosiert werden. Der Monomerumsatz wird in den beiden Polymerisationsstufen mit der Initiatordosierung gesteuert. Die Initiatoren werden insgesamt so zudosiert, dass eine kontinuierliche Polymerisation gewährleistet ist.

**[0028]** Die zweite Stufe der Polymerisation (Acrylatpolymerisation) wird vorzugsweise begonnen, wenn die erste Stufe einen Umsatz von  $\geq 95$  Gew.-% erreicht hat. Das Mengenverhältnis von erster zu zweiter Stufe variiert vorzugsweise im Bereich der Gewichtsverhältnisse von 95 : 5 bis 60 : 40.

**[0029]** Nach Abschluss der Polymerisation kann zur Restmonomerentfernung in Anwendung bekannter Methoden nachpolymerisiert werden, beispielsweise durch mit Redoxkatalysator initierter Nachpolymerisation. Flüchtige Restmonomere können auch mittels Destillation, vorzugsweise unter reduziertem Druck, und gegebenenfalls unter Durchleiten oder Überleiten von inerten Schleppgasen wie Luft, Stickstoff oder Wasserdampf entfernt werden.

**[0030]** Die erhaltenen wässrigen Dispersionen haben einen Feststoffgehalt von 30 bis 75 Gew.-%, vorzugsweise von 50 bis 60 Gew.-%. Zur Herstellung von in Wasser redispergierbaren Polymerpulvern werden die wässrigen Dispersionen, gegebenenfalls nach Zusatz von Schutzkolloiden als Verdüngungshilfe, getrocknet, beispielsweise mittels Wirbelschichttrocknung, Gefriertrocknung oder Sprühtrocknung. Vorzugsweise werden die Dispersionen sprühtrocknet. Die Sprühtrocknung erfolgt dabei in üblichen Sprühtrocknungsanlagen, wobei die Zerstäubung mittels Ein-, Zwei oder Mehrstoffdüsen oder mit einer rotierenden Scheibe erfolgen kann. Die Austrittstemperatur wird im allgemeinen im Bereich von 45°C bis 120°C, bevorzugt 60°C bis 90°C, je nach Anlage, Tg des Harzes und gewünschtem Trocknungsgrad, gewählt.

**[0031]** In der Regel wird die Verdüngungshilfe in einer Gesamtmenge von 3 bis 30 Gew.-%, bezogen auf die polymeren Bestandteile der Dispersion, eingesetzt. Das heißt die Gesamtmenge an Schutzkolloid vor dem Trocknungsvorgang soll mindestens 3 bis 30 Gew.-%, bezogen auf den Polymeranteil betragen; bevorzugt werden 5 bis 20 Gew.-% bezogen auf den Polymeranteil eingesetzt.

**[0032]** Geeignete Verdüngungshilfen sind teilweise Polyvinylalkohole; Polyvinylpyrrolidone; Polysaccharide in wasserlöslicher Form wie Stärken (Amylose und Amylopectin), Cellulosen und deren Carboxymethyl-, Methyl-, Hydroxyethyl-, Hydroxypropyl-Derivate; Proteine wie Casein oder Caseinat, Sojaprotein, Gelatine; Ligninsulfonate; synthetische Polymere wie Poly(meth)acrylsäure, Copolymerate von (Meth)acrylaten mit carboxylfunktionellen Comonomereinheiten, Poly(meth)acrylamid, Polyvinylsulfonsäuren und deren wasserlöslichen Copolymeren; Melaminformaldehydsulfonate, Naphthalinformaldehydsulfonate, Styrolmaleinsäure- und Vinylethermaleinsäure-Copolymere. Bevorzugt werden keine weiteren Schutzkolloide als Polyvinylalkohole als Verdüngungshilfe eingesetzt.

**[0033]** Bei der Verdüngung hat sich vielfach ein Gehalt von bis zu 1.5 Gew.-% Antischäummittel, bezogen auf das Basispolymerisat, als günstig erwiesen. Zur Erhöhung der Lagerfähigkeit durch Verbesserung der Verblockungsstabilität, insbesondere bei Pulvern mit niedriger Glasübergangstemperatur, kann das erhaltene Pulver mit einem Antiblockmittel (Antibackmittel), vorzugsweise bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht polymerer Bestandteile, ausgerüstet werden. Beispiele für Antiblockmittel sind Ca- bzw. Mg-Carbonat, Talk, Gips, Kieselsäure, Kaoline, Silicale mit Teilchengrößen vorzugsweise im Bereich von 10 nm bis 10 µm.

**[0034]** Die Viskosität der zu verdüsenden Speise wird über den Feststoffgehalt so eingestellt, dass ein Wert von < 500 mPas (Brookfield-Viskosität bei 20 Umdrehungen und 23°C), bevorzugt < 250 mPas, erhalten wird. Der Feststoffgehalt der zu verdüsenden Dispersion beträgt > 35 %, bevorzugt > 40 %.

**[0035]** Zur Verbesserung der anwendungstechnischen Eigenschaften können bei der Verdüngung weitere Zusätze zugegeben werden. Weitere, in bevorzugten Ausführungsformen enthaltene, Bestandteile von Dispersionspulverzusammensetzungen sind beispielsweise Pigmente, Füllstoffe, Schaumstabilisatoren, Hydrophobierungsmittel.

**[0036]** Die wässrigen Polymerdispersionen und die in Wasser redispergierbaren, schutzkolloidstabilisierten Polymerpulver werden in Baustoffmassen verwendet. Beispielsweise in bauchemischen Produkten in Verbindung mit hydraulisch abbindenden Bindemitteln wie Zementen (Portland-, Aluminat-, Trass-, Hütten-, Magnesia-, Phosphatzelement), Gips, Wasserglas, für die Herstellung von Bauklebern, Putzen, Spachtelmassen, Fußbodenpachtelmassen,

## Dichtschlämmen, Fugenmörtel und Farben.

[0037] Zur Herstellung der Baustoffmassen wird die Polymerdispersion bzw. das Polymerpulver mit den weiteren Rezepturbestandteilen wie Zement, Füllstoff und weiteren Zuschlägen in geeigneten Mischern gemischt und homogenisiert. Das Dispersionspulver kann gegebenenfalls auch in Form einer wässrigen Redisposition auf der Baustelle zugegeben werden. Vorzugsweise wird eine Trockenmischung hergestellt und das zur Verarbeitung erforderliche Wasser unmittelbar vor der Verarbeitung hinzugefügt. Bei der Herstellung von pastösen Bauklebern wird zunächst der Wasseranteil vorgelegt, die Dispersion oder das Pulver zugegeben und anschließend die Feststoffe eingerührt.

[0038] Die Dispersionen bzw. Pulver eignen sich vorzugsweise zur Verwendung in zementhaltigen Baukleberrezepturen. Typische Rezepturen enthalten 5 bis 80 Gew.-% Zement, 5 bis 80 Gew.-% Füllstoffe wie Quarzsand, Calciumcarbonat oder Talkum, 0,1 bis 2 Gew.-% Verdickungsmittel wie Celluloseether, Schichtsilikate, Polyacrylate, 0,1 bis 60 Gew.-% der Schutzkolloid-stabilisierten Mischpolymerisate in Form der Polymerdispersion bzw. des Polymerpulvers und gegebenenfalls weitere Additive zur Verbesserung von Standfestigkeit, Verarbeitbarkeit, offener Zeit und Wasserfestigkeit. Die Angaben in Gew.-% beziehen sich dabei immer auf 100 Gew.-% Trockenmasse der Rezeptur. Die genannten zementhaltigen Baukleberrezepturen finden vor allem bei der Verlegung von Fliesen aller Art (Steingut, Steinzeug, Feinststeinzeug, Keramik, Naturfliesen) im Innen- und Außenbereich als Fliesenkleber, und als Vollwärmeschutzkleber, Verwendung und werden vor deren Verwendung noch mit der entsprechenden Menge Wasser angerührt.

[0039] Die Schutzkolloid-stabilisierten Mischpolymerisate eignen sich auch zur Verwendung in zementfreien Baukleberrezepturen, beispielsweise mit der entsprechenden Menge Gips als anorganischem Bindemittel in der obengenannten Rezeptur. Die zementfreien Baukleberrezepturen finden vor allem bei der Verlegung von Fliesen aller Art (Steingut, Steinzeug, Feinststeinzeug, Keramik, Naturfliesen) als Fliesenkleber und bei der Verklebung von Polystyrolplatten auf Fassaden als Vollwärmeschutzkleber Verwendung.

[0040] Die wässrigen Dispersionen der Schutzkolloid-stabilisierten Mischpolymerisate werden insbesondere in pastösen Baukleber-Rezepturen der oben beschriebenen Zusammensetzung bezüglich anorganischem Bindemittel, Füllstoff und Verdicker eingesetzt. Pastöse Baukleber werden vor allem als Fliesenkleber und als Vollwärmeschutzkleber eingesetzt.

Die nachfolgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung:

## Vergleichsbeispiel 1 (analog DE-A 19962566)

[0041] In ein Polymerisationsgefäß mit 5 Liter Volumen wurden 2830 g Wasser, 2220 g einer 20 %-igen, wässrigen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas, 5 g Eisenammoniumsulfat (1 %ig in Wasser) sowie 4860 g Vinylacetat vorgelegt und auf 85°C erwärmt. Gleichzeitig wurden 50 bar Ethylen aufgedrückt. Anschließend wurden tert.-Butylhydroperoxid (10 %-ig in Wasser) und Brüggolit (Natriumhydroxymethansulfonat) (5 %-ig in Wasser) kontinuierlich mit 60 bzw. 200 g/h zudosiert. Ab Polymerisationsbeginn, erkennbar an dem Anstieg der Innentemperatur, wurde das restliche Monomergemisch bestehend aus 1210 g Methylmethacrylat kontinuierlich in 3 h mit 403 g/h zudosiert. Parallel zur Monomerdosierung wurden 760 g einer 12 %-igen Polyvinylalkohollösung (Polyvinylalkohol wie oben) mit 254 g/h innerhalb von 3 h dosiert. Es wurde polymerisiert bis keine Polymerisationswärme mehr beobachtet werden konnte. Zur Entfernung von Restmonomer wurde nach dem Abkühlen auf 30°C mit 40 g tert.-Butylhydroperoxid (10 %-ig in Wasser) und 40 g Brüggolit (10 %-ig in Wasser) nachpolymerisiert.

[0042] Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 49,3 %, einer Viskosität von 620 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 3,7 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 1300 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 14 g.

Der K-Wert betrug 68. Das freie Restmonomer betrug < 100 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil. Das Polymer hat eine Tg von 20°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 15 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 260 %.

## Vergleichsbeispiel 2:

[0043] Analog Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt mit dem Unterschied, dass auch Methylmethacrylat vollständig in die Vorlage gegeben wurde. Man erhält eine Dispersion, die jedoch beim Abkühlen koagulierte

## Vergleichsbeispiel 3:

[0044] Analog Beispiel 1 wurde eine Dispersion hergestellt, mit dem Unterschied, dass kein Methylmethacrylat copolymerisiert wurde. Die Tg des Vinylacetat-Ethylen-Copolymers wurde über die Ethylenmenge auf 15°C eingestellt. Man erhält eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 55,2 %, einer Viskosität von 550 mPas (Brookfield 20 bei

23°C), einem pH-Wert von 4.1 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 1100 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm war 350 g.  
 Der K-Wert betrug 110. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil.  
 Das Polymer hat eine Tg von 15°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 14 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 320 %.

5

Beispiel 1:

[0045] In einem Polymerisationsreaktor mit 590 Liter Volumen wurden 100 kg Wasser, 71.7 kg einer 20 %-igen, wässrigen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas, 500 g Eisenammoniumsulfat (1 %-ig in Wasser) sowie 165.5 kg Vinylacetat vorgelegt und auf 55°C erwärmt. Gleichzeitig wurden 55 bar Ethylen, entsprechend 52 kg, aufgedrückt. Anschließend wurden tert.-Butylhydroperoxid (5 %-ig in Wasser) und Brüggolit (Natriumhydroxymethansulfonat) (2.5 %-ig in Wasser) kontinuierlich mit 600 bzw. 1020 g/h zudosiert. Ab Polymerisationsbeginn, erkennbar an dem Anstieg der InnenTemperatur, wurde die InnenTemperatur auf 85°C erhöht.  
 Nach 2.5 h wurde mit der Dosierung von 55.2 kg Methylmethacrylat und 40.8 kg einer 20 %-igen, wässrigen Lösung eines Polyvinylalkohols mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas kontinuierlich über 2 h begonnen. Gleichzeitig wurden die Initiatorraten auf 3000 g/h bzw. 5100 g/h tert.-Butylhydroperoxid (5 %-ig in Wasser) und Brüggolit (Natriumhydroxymethansulfonat) (2.5 %-ig in Wasser) erhöht.  
 Es wurde polymerisiert bis keine Polymerisationswärme mehr beobachtet werden konnte. Restgas wurde entspannt und zur Entfernung von Restmonomer wurde nach dem Abkühlen auf 30°C mit 750 g tert.-Butylhydroperoxid (10 %-ig in Wasser) und 650 g Brüggolit (10 %-ig in Wasser) nachpolymerisiert. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 54.2 %, einer Viskosität von 300 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 4.2 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 2580 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 400 g.  
 Der K-Wert betrug 110. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil.  
 Das Polymer hat eine Tg von 1°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 19 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 360 %.

10

Beispiel 2:

15

[0046] Die Polymerisation wurde analog Beispiel 1 durchgeführt. Es wurden aber 60 kg Ethylen verwendet. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 54.2 %, einer Viskosität von 290 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 4.1 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 2310 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 130 g.  
 Der K-Wert betrug 111. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil.  
 Das Polymer hat eine Tg von -3°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 13.6 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 380 %.

20

Beispiel 3:

25

[0047] Die Polymerisation wurde analog Beispiel 1 durchgeführt. Es wurden aber 55 kg Ethylen verwendet. Außerdem wurde mit Kaliumpersulfat anstelle tert.-Butylhydroperoxid polymerisiert. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 53.2 %, einer Viskosität von 270 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 4.3 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 1910 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 300 g.  
 Der K-Wert betrug 115. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil.  
 Das Polymer hat eine Tg von 1°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 18 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 340 %.

30

Beispiel 4:

35

[0048] Die Polymerisation wurde analog Beispiel 1 durchgeführt. Es wurden aber nur 36 kg Ethylen verwendet. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 53.7 %, einer Viskosität von 390 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 3.7 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 860 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 230 g.  
 Der K-Wert betrug 97. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil.  
 Das Polymer hat eine Tg von 14°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 27.6 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 270 %.

## Beispiel 5:

[0049] Die Polymerisation wurde analog Beispiel 1 durchgeführt. Es wurden aber 45 kg Ethylen verwendet. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 53.7 %, einer Viskosität von 370 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 3.7 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 730 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 120 g. Der K-Wert betrug 113. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil. Das Polymer hat eine Tg von 7°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 21 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 320 %.

## 10 Beispiel 6:

[0050] Die Polymerisation wurde analog Beispiel 4 durchgeführt. Es wurden aber 50 Gew.-% des Methylmethacrylates durch Styrol ersetzt. Man erhielt eine Dispersion mit einem Feststoffgehalt von 51.8 %, einer Viskosität von 240 mPas (Brookfield 20 bei 23°C), einem pH-Wert von 3.9 und einem Teilchengrößendurchmesser Dw von 980 nm. Der Siebrückstand beim Sieben über 250 µm betrug 180 g. Der K-Wert betrug 105. Das freie Restmonomer betrug < 1000 ppm. Die Dispersion war im Zement stabil. Das Polymer hat eine Tg von 5°C und eine Reissfestigkeit im Polymerfilm von 15.5 N/mm<sup>2</sup> bei einer Dehnung von 300 %.

## 20 Pulverherstellung:

[0051] Die Dispersionen aus den Beispielen 1 bis 6 und den Vergleichsbeispielen 1 und 3 wurden mit 5 Gew.-% (fest/fest) Polyvinylalkohol mit einem Hydrolysegrad von 88 Mol-% und einer Viskosität nach Höppler von 4 mPas versetzt und mit Wasser auf eine Verdüngungsviskosität von 250 mPas verdünnt. Die Dispersion wurde dann mittels Zweistoffdüse versprührt. Als Verdüngungskomponente diente auf 4 bar vorgepresste Luft, die gebildeten Tropfen wurden mit auf 125°C erhitzen Luft im Gleichstrom getrocknet. Das erhaltene trockene Pulver wurde mit 10 Gew.-% handelsüblichem Antiblockmittel (Gemisch aus Calcium-Magnesium-Carbonat und Magnesiumhydrosilikat) versetzt.

## 30 Redispergierverhalten der Polymerfilme:

[0052] Aus den Dispersionen der genannten Beispielen (vor Sprühtrocknung) wurden auf Glasplatten 0.2 mm dicke Filme hergestellt und diese 15 Minuten bei 105°C getrocknet. Zur Überprüfung der Filmredispergierbarkeit wurde bei Raumtemperatur mit einer Pipette jeweils ein Wassertropfen auf eine homogene Stelle des zu prüfenden Filmes aufgebracht, und nach 60 Sekunden Einwirkzeit der Wassertropfen mit der Fingerkuppe so lange an der gleichen Stelle verrieben, bis die Glasplatte an dieser Stelle filmfrei war, der Film in Filmstücke zerfiel oder vollständig erhalten blieb. Die Redispergierbarkeit der Polymerfilme wurde mit folgendem Bewertungsschema beurteilt:

- 40 Note 1: Film lässt sich durch leichtes Reiben sofort redispergieren oder redispergiert bereits selbstständig;
- Note 2: Film lässt sich durch Reiben redispergieren, wenig redispergierbare Filmstücke möglich;
- Note 3: Film lässt sich nur durch kräftiges Reiben unter Bildung von Filmstücken redispergieren;
- Note 4: Film lässt sich auch durch längeres kräftiges Reiben nicht redispergieren, sondern zerfällt in Filmstücke.

[0053] Bestimmung des Absitzverhaltens der Pulver (Röhrenabsitz): Zur Bestimmung des Absitzverhaltens wurden jeweils 50 g des Dispersionspulvers in 50 ml Wasser redispergiert, danach auf 0.5 % Festgehalt verdünnt und die Absitzhöhe an Feststoff von 100 ml dieser Redispersion in eine graduierte Röhre gefüllt und das Absetzen nach 1 Stunde gemessen.

## 50 Bestimmung der Blockfestigkeit:

[0054] Zur Bestimmung der Blockfestigkeit wurde das Dispersionspulver in ein Eisenrohr mit Verschraubung gefüllt und danach mit einem Metallstempel belastet. Nach Belastung wurde im Trockenschrank 16 Stunden bei 50°C gelagert. Nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur wurde das Pulver aus dem Rohr entfernt und die Blockstabilität qualitativ durch Zerdrücken des Pulver bestimmt. Die Blockstabilität wurde wie folgt klassifiziert:

- 55 1 = sehr gute Blockstabilität
- 2 = gute Blockstabilität
- 3 = befriedigende Blockstabilität

EP 1 262 465 A2

4 = nicht blockstabil. Pulver nach Zerdrücken nicht mehr rieselfähig.

Bestimmung der Zementstabilität:

5 [0055] Es wurde eine Zementmischung der nachfolgenden Rezeptur angerührt:

10	Portlandzement	82.5 g
	Calcit (CaCO <sub>3</sub> , 10-40 mm)	75.0 g
	Quarzsand (200-500 mm)	142.0 g
	Dispersionspulver	14.5 g
	Wasser	85.0 g

Die Verarbeitbarkeit der Zementmischung wurde über einen Zeitraum von 2 Stunden beobachtet und qualitativ beurteilt.

15 [0056] Die Prüfergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1:

	Beispiel	Redispergierbarkeit	Röhrenabsitz [cm]	Blockfestigkeit	Zementstabilität
20	Bsp. 1	1	1.5	1	Stabil
	Bsp. 2	1	2.0	1 - 2	Stabil
	Bsp. 3	1	1.0	1	Stabil
25	Bsp. 4	1	1.0	1	Stabil
	Bsp. 5	1	1.0	1	Stabil
	V.bsp. 1	1	1.0	1	Stabil
	V.bsp. 3	1	1.5	1	Stabil

30 [0057] Bei der erfindungsgemäßen Verwendung werden Produkte mit vergleichbarer Zementstabilität erzielt, wie mit Standard-Vinylacetat-Ethylen-Pulvern oder einstufig erzeugten Vinylacetat-Ethylen-Methylmethacrylat-Terpolymeren. Die mechanischen Festigkeiten im Polymerfilm und in der Baustoffzusammensetzung sind bei deutlich niedrigerer Tg erheblich verbessert gegenüber den Standards. Bei vergleichbarer Tg werden nochmals bessere Werte beobachtet.

35 [0058] Haftzugfestigkeiten im Fliesenkleber wurden in folgender Rezeptur überprüft:

40	Quarzsand	601 bzw. 641 Teile
	Portlandzement	350 Teile
	Cellulose	4 Teile
	Dispersionspulver	45 bzw. 5 Teile

[0059] Es wurden die Haftzugfestigkeiten nach 4 Lagerbedingungen bestimmt:

45	28T 7T/21N 14T/14TS+70°C/1T Frost-Tau	28 Tage Trockenlagerung 7 Tage Trocken- / 21 Tage Naßlagerung 14 Tage Trocken- / 14 Tage Wärmelagerung Frost-Tau-Lagerung
----	--	--

50 [0060] Die Ergebnisse für einen Polymerpulveranteil von 5 bzw. 45 Gew.-Teile sind in den Tabellen 2 und 3 zusammengefasst.

Tabelle 2:

55	Beispiel 4.5% Pulver	RD %	RF N/mm <sup>2</sup>	28T N/mm <sup>2</sup>	7T/21N N/mm <sup>2</sup>	14T/14TS+70/1T N/mm <sup>2</sup>	Frost-Tau N/mm <sup>2</sup>
	Bsp. 1	360	19.0	1.62	1.13	1.38	1.25

Tabelle 2: (fortgesetzt)

Beispiel 4.5% Pulver	RD %	RF N/mm <sup>2</sup>	28T N/mm <sup>2</sup>	7T/21N N/mm <sup>2</sup>	14T/14TS+70/1T N/mm <sup>2</sup>	Frost-Tau N/mm <sup>2</sup>
Bsp. 2	380	13.6	1.69	1.08	1.40	1.27
Bsp. 3	340	18.0	1.65	1.08	1.41	1.27
Bsp. 4	270	27.6	1.76	1.14	1.65	1.29
Bsp. 5	320	21.0	1.55	1.16	1.40	1.35
Bsp. 6	300	15.5	1.62	1.18	1.45	1.32
V.bsp. 1	260	15.0	1.55	1.05	1.25	1.10
V.bsp. 3	320	14.0	1.64	1.04	1.37	1.20

Tabelle 3:

Beispiel 0.5% Pulver	RD %	RF N/mm <sup>2</sup>	28T N/mm <sup>2</sup>	7T/21N N/mm <sup>2</sup>	14T/14TS+70/1T N/mm <sup>2</sup>	Frost-Tau N/mm <sup>2</sup>
Bsp. 1	360	19.0	1.01	1.01	0.57	1.21
Bsp. 2	380	13.6	1.06	0.98	0.54	1.28
Bsp. 3	340	18.0	1.08	1.02	0.57	1.25
Bsp. 4	270	27.6	1.16	1.07	0.58	1.27
Bsp. 5	320	21.0	1.07	1.17	0.58	1.21
Bsp. 6	300	15.5	1.05	1.12	0.51	1.23
V.bsp. 1	260	15.0	1.02	0.95	0.40	1.10
V.bsp. 3	320	14.0	1.04	0.92	0.30	1.14

35 [0061] Einzig mit den erfindungsgemäßen Pulvern werden unter allen Lagerbedingungen und in beiden Formulierungen zufriedenstellende Ergebnisse erhalten.  
Insbesondere bei einer Einsatzmenge von 0.5 Gew.-% Polymerpulver werden nach Nasslagerung nur mit den erfindungsgemäßen Pulvern 0.5 N/mm<sup>2</sup> erreicht (C1-Norm).

40

#### Patentansprüche

1. Verwendung von mit Schutzkolloid stabilisierten Mischpolymerisaten von Vinylester-, (Meth)acrylsäureester- und gegebenenfalls Ethylen-Comonomeren, in Form deren wässrigen Dispersionen oder in Wasser redispersierbaren Polymerpulver in Baustoffen, wobei die Mischpolymerisate erhalten werden mittels radikalisch initiiertem Emulsionspolymerisation oder Suspensionspolymerisation von einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe der Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure mit Vinylestern, gegebenenfalls Ethylen, und weiteren damit copolymerisierbaren Monomeren, in Gegenwart von einem oder mehreren Schutzkolloiden aus der Gruppe der Polyvinylalkohole, und gegebenenfalls Trocknung der damit erhaltenen wässrigen Dispersion, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - a) in einer ersten Stufe der Vinylesteranteil, gegebenenfalls in Gegenwart von Ethylen und weiteren copolymerisierbaren Comonomeren, bis zu einem Umsatz von 90 bis 100 Gew.-% polymerisiert wird, und
  - b) anschließend in einer zweiten Stufe der Anteil an Ester der Acrylsäure oder Methacrylsäure zugegeben wird und polymerisiert wird.
2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ester der Acrylsäure und Methacrylsäure in einer Menge von 1 bis 70 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 40 Gew.-% copolymerisiert, jeweils bezogen auf das Ge-

samtgewicht der Comonomere.

3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mischpolymerisate mit Vinylacetat, und gegebenenfalls Ethylen, und einem oder mehreren Monomeren aus der Gruppe Methylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylacrylat, Ethylmethacrylat, Propylacrylat, Propylmethacrylat, n-Butylacrylat, n-Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, und gegebenenfalls Styrol, verwendet werden.
4. Verwendung nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** Vinylacetat-Methylmethacrylat-Mischpolymerisate oder Vinylacetat-Ethylen-Methylmethacrylat-Mischpolymerisate, welche gegebenenfalls noch Styrol und/oder Hilfsmonomere enthalten, verwendet werden.
5. Verwendung nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasübergangstemperatur Tg der Mischpolymerisate -50°C bis +50°C beträgt und das Molekulargewicht der Mischpolymerisate, ausgedrückt als K-Wert nach Fikentscher (DIN 53726), 100 bis 150 beträgt.
10. 6. Verwendung nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischpolymerisate mit teilverseiften Polyvinylalkohole oder mit teilverseiften, hydrophob modifizierten Polyvinylalkoholen, jeweils mit einem Hydrolysegrad von 80 bis 95 Mol-% und einer Höpplerviskosität, in 4 %-iger wässriger Lösung von 1 bis 30 mPas (Methode nach Höppler bei 20°C, DIN 53015) stabilisiert sind.
15. 7. Verwendung nach Anspruch 1 bis 6 in Baustoffen, in Verbindung mit hydraulisch abbindenden Bindemitteln, für die Herstellung von Bauklebern, Putzen, Spachtelmassen, Fußboden spachtelmassen, Dichtschlämmen, Fugenmörtel und Farben.
20. 8. Verwendung nach Anspruch 7 in zementhaltigen Baukleberrezepturen enthaltend 5 bis 80 Gew.-% Zement, 5 bis 80 Gew.-% Füllstoffe, 0,1 bis 2 Gew.-% Verdickungsmittel, 0,1 bis 60 Gew.-% der Schutzkolloid-stabilisierten Mischpolymerisate in Form der Polymerdispersion oder des Polymerpulvers, wobei sich die Angaben in Gew.-% auf 100 Gew.-% Trockenmasse der Rezeptur beziehen.
25. 9. Verwendung nach Anspruch 8 als Fliesenkleber und als Vollwärmeschutzkleber
30. 10. Verwendung nach Anspruch 7 in zementfreien Baukleberrezepturen als Fliesenkleber und als Vollwärmeschutzkleber.
35. 11. Verwendung nach Anspruch 7 als wässrige Dispersion der Schutzkolloid-stabilisierten Mischpolymerisate in pastösen Baukleber-Rezepturen als Fliesenkleber und als Vollwärmeschutzkleber.

40

45

50

55